


ЗАО «ИВК-САЯНЫ»

«Утверждаю»
Технический директор
ЗАО «ИВК-САЯНЫ»


_____ М.Ю.Тиунов
«__» _____ 2005 г.

«Согласовано»
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП "ВНИИМС",



_____ В.Н. Яншин

«__» _____ 2005 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

***Счетчики-расходомеры
ВРТК-2000
с преобразователями расхода
ВПР***

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ИВКА.407231.002 МП

г. МОСКВА

2005

Содержание

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КВАЛИФИКАЦИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....	4
3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ	4
5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10

Настоящий документ распространяется на счетчики-расходомеры ВРТК-2000 (далее – ВРТК-2000) и преобразователи расхода ВПР (далее – ВПР), производства ЗАО «ИВК-САЯНЫ» и ООО «МЗИС» и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Счетчики – расходомеры ВРТК-2000 и преобразователи расхода ВПР подлежат поверке с межповерочным интервалом 4 года.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта
1. Внешний осмотр.	5.1
2. Проверка герметичности и прочности	5.2
3. Определение основной относительной погрешности преобразования объема в количество импульсов на выходе ВРТК-2000 (ВПР).	5.3
4. Определение основной относительной погрешности измерения объема ВРТК-2000	5.4
5. Определение основной относительной погрешности измерения расхода ВРТК-2000.	5.5
6. Определение основной относительной погрешности преобразования значения расхода в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА	5.6

1.2. При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 1.2

Таблица 1.2

Наименование оборудования	Технические характеристики
Стенд для гидроиспытаний	Давление не менее 2,5 МПа.
Установка расходомерная поверочная	Погрешность установки не более $\pm 0,15\%$ (для ВРТК-2000, ВПР с погрешностью $\pm 0,5\%$) или $\pm 0,3\%$ (для ВРТК-2000, ВПР с погрешностью $\pm 1\%$). Производительность в соответствии с типоразмером преобразователя расхода.
Калибратор тока либо миллиамперметр и источник постоянного тока	Диапазон 4...20 мА, погрешность не более $\pm 0,05$ мА

Примечания Допускается использование других средств поверки с характеристиками не уступающими указанных в таблице 1.2.

1.3. При получении в процессе любой из операций отрицательных результатов поверку прекращают. ВРТК-2000 (ВПР) после ремонта, настройки и регулировки (при необходимости), подвергаются повторной поверке в полном объеме п.1.1.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

- 2.1. К работе по проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящий документ и документ «Счетчики-расходомеры ВРТК-2000, преобразователи расхода ВПР. Руководство по эксплуатации. ИВКА.407231.002 РЭ», а также средства поверки, указанные в таблице 1.2, прошедших инструктаж на рабочем месте, имеющих квалификационную группу по электробезопасности не ниже 2.
- 2.2. Во время подготовки и проведении поверки соблюдают порядок выполнения работ, требования безопасности и правила, установленные в эксплуатационной документации на поверяемый прибор и средства поверки.

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1. При проведении поверки соблюдают условия, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1. Температура окружающего воздуха	°С	20±5
2. Относительная влажность	%	30 ... 80
3. Атмосферное давление	кПа	84 - 106,7
4. Температура воды	°С	20±5
5. Напряжение источника питания (для ВРТК-2000-В)	В	24 ± 2

4. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

- 4.1. Перед проведением поверки:
 - проверяют состояние и комплектность эксплуатационных документов;
 - убеждаются, что средства поверки поверены;
 - собирают электрическую схему поверки;
 - включают средства поверки и прогревают их в течение 30 мин.
- 4.2. Перед поверкой, ВРТК-2000 (ВПР) выдерживают в нормальных условиях, указанных в таблице 3.1 не менее 1 часа.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

- 5.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ВРТК-2000 (ВПР) следующим требованиям:

 - должны отсутствовать видимые механические повреждения в виде сколов и вмятин, а также следов коррозии;
 - маркировочные обозначения должны быть четкими, легко читаемыми и соответствовать их функциональному назначению.

Нажатием кнопки «Режим» выводят ВРТК-2000 из режима пониженного потребления. Контролируют качество индикации. Цифры на индикаторе должны быть контрастными, легко читаемыми.

Повторно нажимая кнопку «Режим», устанавливают режим индикации напряжения питания, контролируют значение напряжения. Значение должно находиться в диапазоне 3,5...3,7 В.

Результат испытаний по данному пункту считают положительным, если выполняются все требования данного пункта.
- 5.2. Проверка герметичности и прочности

Проверку герметичности и прочности проводят на стенде для гидроиспытаний.

Входной патрубок преобразователя подсоединяют к гидросистеме стенда, выходной патрубок герметично закрывают заглушкой. Заполняют преобразователь водой от гидросистемы стенда таким образом, чтобы было обеспечено полное вытеснение воздуха из его проточной части.

В рабочей полости преобразователя создают давление 1.6 МПа (2.5 МПа для ВПР, ВРТК-2000 ду 150, 200). Давление повышают плавно в течение 1 мин.

Выдерживают испытательное давление в течение 15 мин, затем плавно снимают.

Результаты проверки считают положительными, если в течение 15 мин не наблюдаются микротечи, каплеотделений, падения давления по манометру, а также не обнаружено повреждений преобразователя.

5.3. Определение основной относительной погрешности преобразования объема протекшей жидкости в количество импульсов на выходе ВРТК-2000 (ВПР).

Определение основной относительной погрешности преобразования объема протекшей жидкости в количество импульсов на выходе ВРТК-2000 производят на расходомерной установке в следующей последовательности:

- устанавливают ВРТК-2000 (ВПР) на испытательный участок расходомерной установки согласно ее эксплуатационной документации; При этом направление стрелки, нанесенной на корпус ВРТК-2000 (ВПР) должно совпадать с направлением потока воды в проточной части ВРТК-2000.
- подключают выход ВРТК-2000 к устройству, производящему подсчет импульсов (измерение частоты);
- при шести значениях расходов, $g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6$ в соответствии с табл. 5.1, производят не менее чем по три синхронизированных измерения объема расходомерной установкой и количества импульсов на выходе ВРТК-2000;

табл. 5.1

Ду	Значения расходов, м ³ /ч					
	g1	g2	g3	g4	g5	g6
25	10	4	1.6	0.63	0.25	0.16
32	16	6.3	2.5	1	0.4	0.25
40	25	10	4	1.6	0.63	0.4
50	40	16	6.3	2.5	1	0.63
65	63	25	10	4	1.6	1
80	100	40	16	6.3	2.5	1.6
100	160	63	25	10	4	2.5
150	325	160	63	25	10	5,2
200	630	250	100	40	16	10
250	1000	400	160	63	25	16
300	1250	500	200	80	32	20
350	1600	630	250	100	40	25

Примечания 1. Для обеспечения требуемой точности измерения, объем жидкости, протекающей через ВРТК-2000 за одно измерение, должен быть не менее 500*с литров, (с – цена импульса на выходе ВРТК-2000, л, указанная в паспорте). Для сокращения времени поверки, допускается, переключателями цены импульса, установить минимальную цену импульса ВРТК-2000 (ВПР).

2. Измерения объема и количества импульсов могут быть заменены измерением среднего за период расхода расходомерной установкой и измерением средней за период частоты на выходе. Используемый метод измерения частоты должен обеспечивать измерение с погрешностью не более 0,1%.

- при каждом измерении определяют значения основной относительной погрешности преобразования значения объема в количество импульсов δ_i^N на выходе

по формуле:

$$\delta_i^N = \frac{N_i \cdot c - G_i^{PY}}{G_i^{PY}} \cdot 100\% ,$$

где N_i – количество импульсов на выходе ВРТК-2000 (ВГР);

G_i^{PY} – значение объема, измеренное расходомерной установкой, м³;

c – цена импульса, л.

В том случае, если производились измерения расхода расходомерной установкой и частоты на выходе ВРТК-2000 (ВГР), значение основной относительной погрешности δ_i^N определяют по формуле:

$$\delta_i^N = \frac{f_i \cdot c \cdot 3,6 - g_j^{PY}}{g_j^{PY}} \cdot 100\%$$

где f_i – частота на выходе ВРТК-2000, Гц;

g_j^{PY} – значение расхода, измеренное расходомерной установкой, м³/ч;

За основную относительную погрешность преобразования значения объема в количество импульсов принимают максимальное значение из δ_i^N .

ВРТК-2000 (ВГР) считается выдержавшим испытание, если значение основной относительной погрешности преобразования значения объема в количество импульсов на выходе не превышает $\pm 1\%$ ($\pm 0.5\%$).

5.4. Определение основной относительной погрешности измерения объема ВРТК-2000.

Измерения при определении основной относительной погрешности измерения объема могут производиться двумя способами:

- «старт с хода» - для ВРТК-2000-И;
- «старт с места» - для ВРТК-2000-К.

Для проведения измерений в режиме «старт с хода», установка должна быть оборудована устройством, генерирующим сигнал синхронизации измерений в соответствии с диаграммой рис. 5.1.

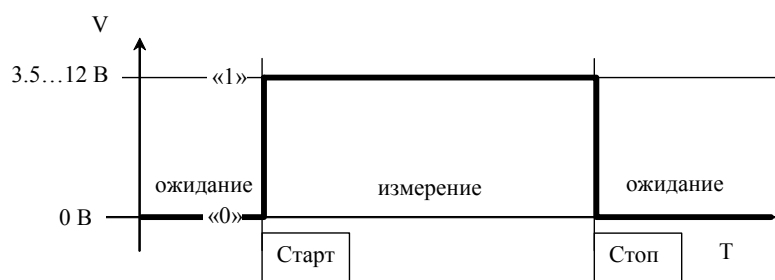


рис. 5.1

При этом измерение объема поверочной установкой должно производиться при состоянии сигнала синхронизации «1» (режим «измерение»). Уровень сигнала синхронизации ниже 3 В будет восприниматься ВРТК-2000-И как состояние «0» (режим «ожидание»), а уровень выше 3 В – как состояние «1» (режим «измерение»).

5.4.1. Подготовка к проведению измерений

Для проведения данного пункта поверки необходимо:

- снять переднюю крышку ВРТК-2000;
- отвинтить винт, крепящий плату, вынуть плату из передней крышки;
- перевести ВРТК-2000 в режим индикации объема с 2-мя дополнительными разрядами после запятой (Режим «Объем при поверке») установкой переключателей SA1 и SA2 в положение «ON» (см. рис. 5.2) – для ВРТК-2000-И либо нажа-

тием кнопки «Режим» - для ВРТК-2000-К.

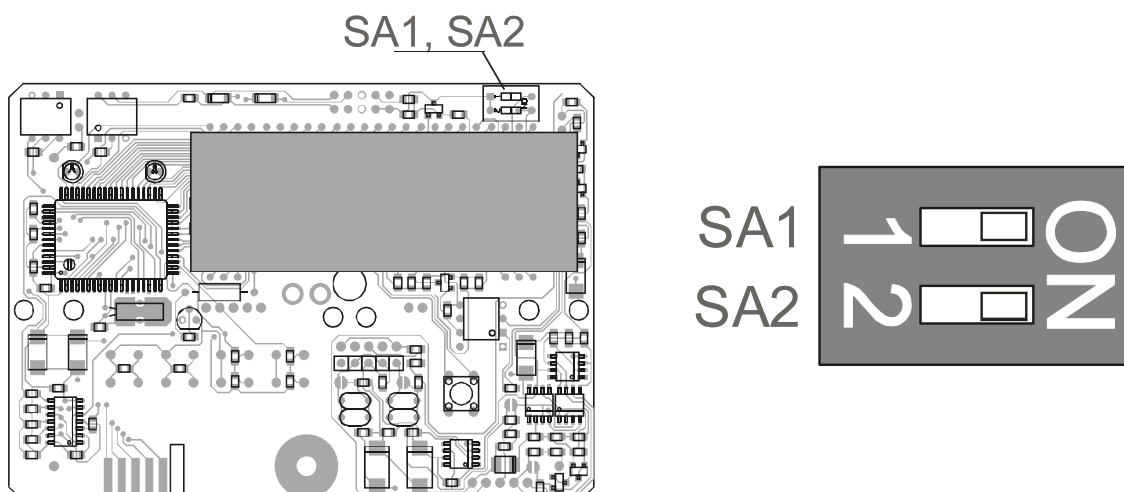


рис. 5.2

- установить ВРТК-2000 на поверочную установку согласно ее эксплуатационной документации. При этом направление потока должно соответствовать направлению стрелки, нанесенной на корпус ВРТК-2000.
- при проведении измерений в режиме «старт с хода» - подключить к ВРТК-2000-И сигнал синхронизации измерений. Вход сигнала синхронизации выведен на разъем ХР3, расположенный на тыльной стороне платы (см. рис. 5.3).

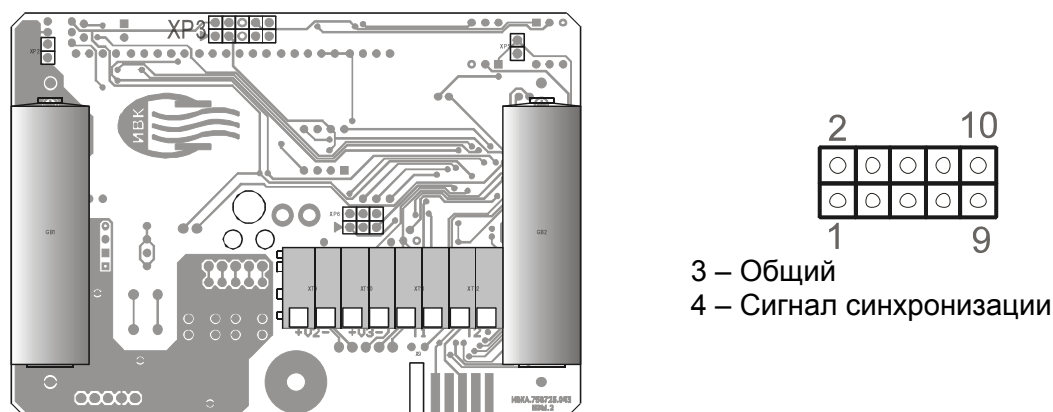


рис. 5.3

5.4.2. Проведение измерений, определение погрешностей

Измерения проводят при расходах в соответствии с табл. 5.1. На каждом из расходов делают не менее, чем по три измерения. При этом минимальный объем воды за одно измерение должен быть не менее 500 единиц младшего разряда индикатора объема в режиме «Объем при поверке», а время измерения способом «старт с места» - не менее 90 сек.

- Примечания**
1. Допускается сократить количество измерений до 1-го, проводимого на расходе q_3 (табл. 5.1), при условии выполнения п. 5.3 в полном объеме.
 2. При проведении измерений способом «старт с хода», допускается измерения производить одновременно с измерениями п.5.3.

Измерения проводят в следующей последовательности:

- настраивают поверочный расход в соответствии с эксплуатационной документацией установки;

- при проведении измерения способом «старт с места» - обнуляют показания нажатием кнопки «Режим» (для ВРТК-2000-И) либо записывают начальное значение объема (ВРТК-2000-К);
- производят измерение объема, прошедшего через ВРТК-2000 измерительными средствами установки;
- считывают значение объема с ЖКИ ВРТК-2000-И (конечное значение объема ВРТК-2000-К).
- вычисляют значение объема для ВРТК-2000-К по формуле:

$$V_i^{BPTK} = V_i^{\text{конечное}} - V_i^{\text{начальное}}$$

Определяют значения погрешностей δ_i^V при каждом измерении по формуле:

$$\delta_i^V = \frac{V_i^{BPTK} - V_i^{ПУ}}{V_i^{ПУ}} \cdot 100\% ,$$

где V_i^{BPTK} – значение объема, измеренное ВРТК-2000, м³;

$V_i^{ПУ}$ – значение объема, измеренное поверочной установкой, м³;

Результат испытания признается положительным, если максимальное значение δ_i^V не выходит за пределы $\pm 1\%$ ($\pm 0.5\%$).

5.5. Определение погрешности измерения расхода ВРТК-2000.

Определение основной относительной погрешности измерения расхода ВРТК-2000 производят на расходомерной установке в следующей последовательности:

- устанавливают ВРТК-2000 на испытательный участок расходомерной установки согласно ее эксплуатационной документации; При этом направление стрелки, нанесенной на корпус ВРТК-2000 должно совпадать с направлением потока воды в проточной части ВРТК-2000.
- переводят ВРТК-2000 в режим измерения расхода;
- при шести значениях расходов, $g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6$ в соответствии с табл. 5.1, производят не менее чем по три синхронизированных измерения расхода расходомерной установкой и ВРТК-2000;
- при каждом измерении определяют значения основной относительной погрешности измерения расхода δ_i^g по формуле:

$$\delta_i^g = \frac{g_i^{BPTK} - g_i^{ПУ}}{g_i^{ПУ}} \cdot 100\%$$

где g_i^{BPTK} – значение расхода, измеренное ВРТК-2000, м³/ч;

$g_i^{ПУ}$ – значение расхода, измеренное расходомерной установкой, м³/ч;

За основную относительную погрешность измерения расхода принимают максимальное значение из δ_i^g .

ВРТК-2000 считается выдержавшим испытание, если значение основной относительной погрешности измерения расхода не превышает $\pm 1,5\%$.

5.6. Определение основной относительной погрешности преобразования значения расхода в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА ВРТК-2000-В.

Определение основной относительной погрешности преобразования значения расхода в унифицированный токовый сигнал ВРТК-2000-В производят на расходомерной установке в следующей последовательности:

- устанавливают ВРТК-2000-В на испытательный участок расходомерной установки согласно ее эксплуатационной документации; При этом направление стрелки, нанесенной на корпус ВРТК-2000-В должно совпадать с направлением потока воды в проточной части ВРТК-2000-В.
- подключают к ВРТК-2000-В источник питания и миллиамперметр в соответствии со схемой рис.

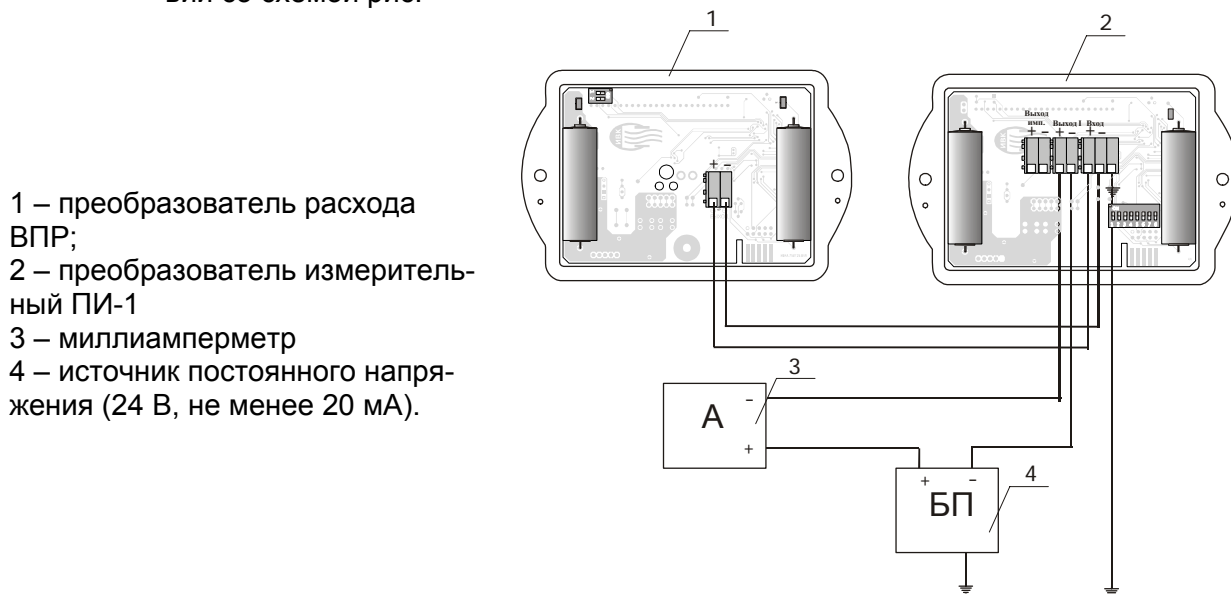


рис. 5.4

- при шести значениях расходов, $g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6$ в соответствии с табл. 5.1, производят не менее чем по три синхронизированных измерения расхода расходомерной установкой и тока на выходе ВРТК-2000;
- при каждом измерении определяют значения основной относительной погрешности измерения расхода по формуле:

$$\delta I_i = \frac{I - 4}{16} \cdot \frac{g_{\max}^{PY} - g_i^{PY}}{g_i^{PY}} \cdot 100\%$$

где I – значение тока на выходе ВРТК-2000-В, мА;

g_i^{PY} – значение расхода, измеренное расходомерной установкой, м³/ч;

g_{\max} – значение максимального расхода ВРТК-2000 (соответствующего току 20 мА), м³/ч;

За основную относительную погрешность преобразования значения расхода в унифицированный токовый сигнал принимают максимальное значение из δI_i .

ВРТК-2000 считается выдержавшим испытание, если значение основной относительной погрешности преобразования значения расхода в унифицированный токовый сигнал не превышает $\pm 1\%$.

6. Оформление результатов поверки.

- 6.1. При положительных результатах поверки поверитель в паспорте счетчика-расходомера ставит свою подпись с указанием даты поверки и удостоверяет запись клеймом. ВРТК-2000 (ВПР) пломбируют и передают для эксплуатации.
- 6.2. При отрицательных результатах поверки запись в паспорте аннулируют и ВРТК-2000 (ВПР) изымают из обращения и применения.

ПРОТОКОЛ

поверки счетчика - расходомера ВРТК - 2000 -

зав.№ _____

Наименование операции	Технические требования	Заключение о соответствии
Внешний осмотр	-	
Герметичность и прочность	1,6 МПа	
Напряжение элемента питания		
Состояние индикации		

Наименование метрологических характеристик	Обозначение	Фактическое значение	Допустимые пределы
Относительная погрешность преобразования значения объема в количество импульсов на выходе	δ^N		$\pm 1\%$ (0.5%)
Относительная погрешность измерения объема	δ^V		$\pm 1\%$ (0.5%)
Относительная погрешность измерения расхода ВРТК-2000	δ^g		$\pm 1.5\%$
Относительная погрешность преобразования значения расхода в унифицированный токовый сигнал 4...20 мА	δ^I		$\pm 1.5\%$

Примечания В протокол поверки заносятся максимальные значения погрешностей, определенные по результатам поверки.

Подпись _____

Дата _____

ПРОТОКОЛ
поверки преобразователя расхода ВПР -

зав.№ _____

Наименование операции	Технические требования	Заключение о соответствии
Внешний осмотр	-	
Герметичность и прочность	1,6 МПа	

Наименование метрологических характеристик	Обозначение	Фактическое значение	Допустимые пределы
Относительная погрешность преобразования значения объема в количество импульсов на выходе	δN		$\pm 1\%$ (0.5%)

Примечания В протокол поверки заносятся максимальные значения погрешностей, определенные по результатам поверки.

Подпись _____

Дата _____